

CONCEPTION D'UN LANGAGE METIER ET DE PRIMITIVES POUR MODELISER LA DYNAMIQUE DES PAYSAGES

DESIGN OF A DOMAIN SPECIFIC LANGUAGE AND PRIMITIVES FOR MODELLING DYNAMIC LANDSCAPES

*Pascal DEGENNE, *Danny LO SEEN, **Didier PARIGOT, ***Robert JEANSOULIN

*CIRAD ES, UMR TETIS, Maison de la Télédétection, 500 rue JF Breton 34093 Montpellier Cedex 5
pascal.degenne@cirad.fr, danny.loseen@cirad.fr

** INRIA Sophia Antipolis Batiment Euler, E103 2004 Route des Lucioles BP93 06902 Sophia Antipolis Cedex, didier.parigot@inria.fr

*** IGM-LabInfo CNRS Université Paris-Est Marne-la-Vallée 77454 Champs-sur-Marne Cedex 2
robert.jeansoulin@univ-mlv.fr

RESUME

Pour modéliser des paysages et leur dynamique, il est largement admis que les phénomènes géographiques ne peuvent être traités que sous la forme d'entités ou de champs (Goodchild, 1992; Peuquet, 2001). Ces concepts induisent des contraintes qui, lorsque combinées à d'autres, comme la difficulté de gérer le temps, des échelles multiples, ou des frontières floues, posent des problèmes pour la modélisation de la dynamique des paysages qui sont toujours d'actualité. Des études récentes (e.g. Rietsma and Albrecht, 2005; Parent et al., 2006) suggèrent cependant que l'amélioration des primitives de modélisation plutôt que les modèles eux-mêmes est une nouvelle voie qui mérite d'être explorée.

Nous présentons ici une tentative pour dépasser les principales limites rencontrées en modélisation de la dynamique des paysages avec une approche basée sur le développement de nouvelles primitives de modélisation d'une part, et un langage métier (DSL) pour construire et manipuler ces primitives d'autre part.

Nous faisons l'hypothèse que bien des aspects auxquels on fait appel pour modéliser des paysages et leur dynamique sont en fait liés entre eux et ne devraient pas être traités séparément comme c'est souvent le cas. Nous observons en particulier que les structures de données utilisées pour porter l'information spatiale contraignent fortement l'activité de modélisation, ce qui suggère que des primitives pour lesquelles les concepts et leurs représentations sont séparés, devraient être plus appropriées. Nous nous orientons donc vers la redéfinition de primitives spatiales et temporelles, en les dotant d'un certain nombre de propriétés de base visant à prendre en compte les principales limites rencontrées dans les études actuelles.

Les différentes étapes de la construction du langage métier sont exposées dans cette présentation. Les propriétés de base que doivent posséder les primitives de modélisation sont d'abord identifiées. On constate que ces propriétés peuvent être exprimées à l'aide d'un ensemble restreint de structures et d'opérateurs plus fondamentaux. Ces derniers sont utilisés pour établir le méta-modèle du langage métier, en spécifiant les opérateurs et les règles de dépendance entre ces opérateurs indépendamment de toute syntaxe. La structure et la logique du langage sont présentées, ainsi que la façon dont on peut l'utiliser pour construire des primitives. Enfin, des exemples d'utilisation du DSL et un ensemble initial de quelques primitives sont illustrés à travers des expériences de modélisation de paysages.

ABSTRACT

When modelling landscapes and their dynamics, it is widely assumed the geographical phenomena can only be treated as either field or entity models (Goodchild, 1992; Peuquet, 2001). Such concepts come with intrinsic limitations, which when combined with others, such as the difficulty of properly handling time, multiple scales, or fuzzy boundaries, makes modelling dynamic landscapes a persistent challenge. However, recent studies (e.g. Rietsma and Albrecht, 2005; Parent et al., 2006) suggest that improving the modelling primitives rather than the models is an interesting new possibility that deserve to be investigated.

We present here an attempt to overcome the main limitations of dynamic landscape modelling with an approach based on the development of new modelling primitives on the one hand, and a domain specific language (DSL) to create and manipulate those primitives on the other hand. The design of the primitives and the DSL will capitalise on the recent advances in the field of information science such as meta-modelling, interoperability and Service Oriented Architecture (Courbis et al, 2004).

We hypothesize that many aspects involved in modelling landscapes and their dynamics are interlinked and should not be dealt with independently from each other, as it is currently being done. In particular, we observe that the data structures used to hold spatial information do exert strong constraints on the modelling activity, suggesting that primitives where concepts and representations are kept separate could be more appropriate. One path we are therefore exploring is to redesign spatial and temporal primitives, providing them with a number of basic properties that address the main limitations met in existing studies.

In this presentation, the different steps for building the domain specific language are exposed. First, the basic properties that the modelling primitives must possess are identified. It is found that these properties can be expressed with a limited set of more fundamental structures and operators. The latter are then used to establish the meta-model of the domain specific language, by specifying the operators of the language, and the dependence rules between them, independently of any specific syntax. The structure and the logic of the language are presented, as well as how the language can be used to build primitives. Finally, possible ways of using the DSL and a set of first primitives are illustrated through some landscape modelling experiments.

REFERENCES

- Courbis C, Degenne P, Fau A, Parigot D, 2004. Un modèle abstrait de composants adaptables. revue TSI, Composants et adaptabilité, 23(2).
- Goodchild MF, 1992. Geographical data modelling, Computers & Geosciences, 18:401–408.
- Parent C, Spaccapietra S, Zimanyi E, 2006. Conceptual modelling for traditional and spatio-temporal applications: The MADS approach. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 465p.
- Peuquet D, 2001. Making Space for Time: Issues in Space-Time Data Representation, Geoinformatica, 5(1):11-32.
- Reitsma F, Albrecht J, 2005. Implementing a new data model for simulating processes. International Journal of Geographical Information Science, 19(10):1073-1090.